

La historia de la voz

S. Fernández González*, F. Vázquez de la Iglesia, M. Marqués Girbau*, R. García-Tapia Urrutia***

* *Laboratorio de Voz. Departamento ORL. Clínica Universitaria. Facultad de Medicina. Universidad de Navarra*

** *Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Arquitecto-Marcide. Ferrol. La Coruña*

Correspondencia:

Secundino Fernández. Laboratorio de Voz. Departamento ORL.

Clínica Universitaria. Facultad de Medicina. Universidad de Navarra.

Apdo. 4209. 31080 Pamplona

(sfgonzalez@unav.es)

Resumen

La voz humana fue definida por Platón como un impacto del aire que llega por los oídos al alma. La voz es el sustrato en el que se apoya el método de comunicación habitual del ser humano, con el que se transmite la cultura, con el que se expresan los sentimientos y las emociones. Por su cotidianidad muchas veces pasa desapercibida su extraordinaria importancia, sin embargo por su carácter específico y exclusivamente humano ha sido estudiado desde los inicios de nuestra civilización.

Se revisan las aportaciones de los estudiosos en las principales épocas, sobre todo a partir del siglo XVI con los estudios de disección anatómica sobre laringes de carácter humano.

Una época de extraordinaria importancia fue el siglo XVII donde los trabajos de Dodart y Perrault supusieron la base para que en el siglo siguiente Ferrein iniciara la fisiología experimental de la laringe. Mención especial merece Johannes Müller cuyos experimentos permitirán establecer las teorías de la fonación vigentes hoy día.

Palabras clave: Historia, fonación, voz, medicina.

Summary

The human voice was defined by Plato as an impact of air which passes through the ears to reach the soul. The voice is the substrate used for the human being's normal method of communication. It is used to transmit culture, express feelings and emotions. As it is such an everyday phenomenon, its extraordinary importance often goes unnoticed. However, its specific, exclusively human character means that it has been studied since the very beginnings of our civilization.

The contributions made by thinkers and specialists of different eras are reviewed, particularly from the 16th century onwards once the anatomical dissection of human larynx had begun.

The 17th century was extremely important, because this was when the work of Dodart and Perrault provided the basis on which Ferrein, in the following century, would build his experimental physiology of the larynx. Special mention must be made of Johannes Müller, whose experiments allow us to establish the theories of phonation that are still valid today.

Kew words: History, voice, phonation, medicine.

Antecedentes históricos

Los fenómenos dinámicos que participan en la generación de la voz humana definida por Platón *"como un impacto del aire que llega por los oídos al alma"* y en particular en la producción de la voz cantada han sido objetos de profundos y numerosos trabajos de investigación a lo largo de toda la historia. Tan es así que en el trabajo realizado por Marcel Lermoyez como memoria de tesis para obtener el grado de Doctor en Medicina *"Étude Expérimentale sur la Phonation"* recoge en 1886 más de 300 referencias relacionadas con la investigación sobre la función vocal.

Si retrocedemos en el tiempo podemos comprobar la ingente obra de Galeno (II d.C.) que sentó las bases del conocimiento médico de los siglos posteriores aunque alguno de sus principios se basaran en conceptos o datos erróneos. Una vez conocida con detalle la anatomía y las características morfológicas de la laringe humana gracias a los extensos trabajos sobre laringes humanas de Leonardo da Vinci (Estudio de la Laringe 1490), Adrés Vesalio (1514-1564). La obra de Vesalio

"De humani corporis fabrica" (1543), permite demostrar claramente que las descripciones realizadas por Galeno correspondían a disecciones realizadas en monos y no en el ser humano. Ambroise Paré en sus trabajos atribuye una función importante en la génesis de la voz a la epiglotis y a los cartílagos aritenoides pero no es consciente del papel que tienen las cuerdas vocales en la fonación⁷. En el siglo XVII surge con Girolamo Fabricius d'Aquapendente la necesidad de conocer la fisiología laríngea. Surge la necesidad de conocer las bases fisiológicas, la capacidad de la laringe para producir no sólo la voz y el habla sino la maravillosa potencialidad y expresividad de la voz cantada (Figura). Sus obras más importantes son *"De Laryngis Vocis Instrumento"* (1660); *"De Locutione et ejus instrumentis"* (1601) y *"De Brotorum loquela"* (1603)³.

Fabricius d'Aquapendente en sus trabajos no disiente en lo que a la física se refiere de lo expuesto por su maestro Aristóteles. De forma sutil, por el respeto que siente por el genio de aquél, le contradice solamente en lo que la producción sonora se refiere manteniendo que no es imprescindible la reunión de dos cuerpos sólidos para producir un sonido, los cuerpos

blandos también lo producen al paso de un flujo aéreo. Considera al aire como la materia que genera el sonido y le da forma. Para él, el sonido no es otra cosa que una alteración del estado del aire, de una vibración, como consecuencia de una compresión.

En relación con la morfología Fabricius es el primero que reconoce como constituyentes de la laringe la existencia de cuatro cartílagos y señala que los aritenoides son dos piezas independientes que sirven de punto de apoyo a otras partes a las que dotan de movilidad.

Denomina al cartílago innominado de sus predecesores, como cricoides porque se parece al anillo de marfil que los turcos ponen en su dedo pulgar para lanzar las flechas⁷.

Sobre los músculos internos de la laringe elabora una descripción completa atribuyéndoles la misión de abrir y cerrar la glotis. Establece que hacia la abertura de la glotis se deben dirigir todos los esfuerzos para que el efecto del aire sólo pueda tener lugar a través de una abertura estrecha. Para él, es en la glotis cerrada, por la acción muscular, donde se forma la voz gracias a una aspiración violenta. Considera que la laringe funciona como un tubo de órgano, pero más perfecto, puesto que puede modificar sus dimensiones y contribuir así a la formación de los tonos.

Martin Mersenne con su "*Traité d'harmonie universelle*" (1627) describe las bases de la fisiología de la articulación de la palabra^{17,19}. Aportaciones importantes también fueron realizadas por Géraud de Cordemoy relegadas en su "*Discours physique de la parole* (1666). Especial relieve tiene el orador Bernard Lamy (1640-1715) quien intuye el funcionamiento de las cuerdas vocales en su obra *La rhétorique ou l'art de parler* (1675)^{2, 3, 13, 16}.

El siguiente precedente histórico que es digno de resaltar es el Tratado del ruido, "*Du bruit (et) De la musique des anciens*" publicado en 1680 por Claude Perrault (1613-1688). Este autor divide a los sistemas sonoros en dos categorías: instrumentos de percusión e instrumentos por verberación; entre estos últimos sitúa al órgano productor de la voz. Considera la voz como un ruido producido por la salida violenta del aire que en su paso hacia el exterior frota las dos membranas que configuran la glotis. Explica la generación de las distintas tonalidades de la voz humana por las variaciones de longitud y de tensión de los pliegues vocales. Ambas conclusiones realmente acertadas.

Plantea Perrault siguiendo a Fabricius d'Aquapendente una discusión que continuará hasta muy avanzado el siglo XIX, cuya base es identificar el funcionamiento laríngeo con el de los instrumentos sonoros de propiedades y leyes físicas axiomáticas.

Denis Dodart (1634-1707), alumno de Perrault, continúa los estudios en la línea de su maestro. En 1700 presenta una memoria a la Real Academia de Ciencias de París sobre la producción de la voz por el hombre y su regulación tonal: "*Memoire sur les causes de la voix de l'homme et de ses différents tons*". Destaca en su trabajo la definición del ligamento vocal al que califica de estructura indispensable para la regulación de la tensión del pliegue vocal. Entre otras precisiones determina como hecho fundamental que los pliegues vocales se elongan a medida que aumenta la frecuencia y que cuanto más se elongan más se aproximan sus bordes. Esta propiedad le lleva a identificar a la laringe con los instrumentos de lengüeta^{14, 15, 16}.

Figura 1. Antoine Ferrièr (1693-1769), Profesor de Anatomía de la Universidad de Montpellier.



En 1741, Antoine Ferrièr (1693-1769) considerado como el iniciador de la fisiología experimental de la laringe, cirujano y profesor de anatomía en Marsella y París, distinguido como profesor del colegio de Francia y miembro de la Academia Real de las Ciencias; presentó ante esta Academia los resultados de las experiencias realizadas sobre laringes aisladas, humanas y de animales "*Sur l'organe immédiat de la voix et de ses différents tons*" 1741. (Figura 1). En su comunicación describe la forma en que aproximando entre sí los labios que forman la glotis y soplando fuertemente a través de la traquea la laringe produjo un sonido, una voz real, más placentera a su oído que el mejor de los conciertos⁴.

El sonido desaparecía al tocar las estructuras vibrantes. Cuando comprimía parcialmente el segmento anterior o posterior de la glotis, acortando así la longitud del repliegue vocal, la frecuencia de vibración ascendía produciendo un tono más agudo de manera similar a cómo ocurre cuando se acorta una cuerda en un instrumento musical^{5, 8}.

Sus experiencias le llevan a apreciar una gran analogía entre el órgano vocal y los instrumentos de cuerda, lo que le lleva a decir: "Esas bandas que denominaré por tanto cuerdas vocales, pueden ser comparadas a las cuerdas dobles del clavicordio", denominación que ha permanecido vigente hasta nuestros días y muy difícil de desterrar del léxico laringológico.

Coincide con Dodart en que el ascenso del tono se consigue parcialmente por el aumento de tensión y elongación de las cuerdas vocales y que la aproximación entre los cartílagos tiroideos y cricoides influye de forma notable en la producción de ambos efectos: elongación y ascensión del tono.

Al comienzo del siglo XIX, Henri Dutrochet (1776-1874) en su obras "Nouvelle Théorie de la Voix" (1800) y Françoise Magendie (1783-1855) señalan la gran importancia del músculo tiroaritenideo en la modificación del tono y comparan la laringe con las boquillas vibrantes de los instrumentos de viento. Magendie experimenta sobre los cambios que se producen con la sección de los nervios laríngeos, concluyendo que el cierre de la glotis depende del nervio laríngeo superior y que la apertura de la glotis depende del nervio laríngeo inferior^{10, 11, 12}.

En 1825, Félix Savart (1791-1867) publica en los Anales de Física y Química Franceses bajo el título: "Memorias sobre la voz humana" sus experiencias sobre los sonidos producidos por los tubos de paredes membranosas y húmedas. Compara la laringe con el reclamo de los pajareros: pequeño tubo de sección cuadrangular que colocado entre dientes y labios genera con la aspiración del aire sonidos similares a los que produce la laringe humana. Estas experiencias llevaron a Savart a concluir que los repliegues vocales regulan el flujo aéreo y que éste penetra en los ventrículos en su ascenso hacia fuera reflejándose en el borde libre de la banda ventricular que aunque redondeada, cumple la misma función que el bisel de los tubos del órgano^{7, 9, 18, 19}.

Figura 2. Johannes Müller (1801-1858), Profesor de Fisiología de las Universidades de Bonn y Berlín.



A finales del siglo XIX, inexplicablemente continúa la polémica sobre a qué se asemeja la laringe en su sistema de producción sonora. Galeno la identificaba con una flauta, Despinier a un trombón, Diday a un cuerno de caza, Savart a un señuelo para llamar a los pájaros, Biot a un tubo de órgano y Ferrein a una viola.

El desconcierto es grande lo que lleva a Lenox Brown en 1893 a decir "La voz humana, a pesar la acción fundamental e inicial que juegan los ligamentos vocales, no es en su totalidad comparable a un instrumento de membrana, tubo de órgano, de lengüeta o de cuerda. La voz humana es tan superior a todos los instrumentos realizados por la mano del hombre que toda tentativa por definir su naturaleza será necesariamente incompleta."

Al referirnos a esta situación como inexplicable lo hacemos por considerar que mucho antes del final del siglo XIX se producen dos momentos que se consideran cumbres en la experimentación en la fisiología de la producción vocal.

En 1837, Johannes Müller (1801-1858), profesor de fisiología en Berlín, presenta el resultado de sus experiencias primero sobre lengüetas membranosas elásticas y, posteriormente, sobre laringes aisladas obtenidas de animales y cadáveres humanos^{1, 9}. (Figura 2).

En los esquemas del aparato denominado "Compresorium" (Figura 3) que se denomina así porque básicamente su misión es la de regular la compresión medial de las cuerdas vocales se refleja la brillantez intelectual y el ingenio de Müller. Sus experimentos aportan datos concretos que se pueden resumir en los puntos siguientes:

- Las cuerdas vocales aducidas en contacto una con otra vibran al paso del aire produciendo el sonido denominado voz.
- La ausencia en la preparación anatómica de epiglotis y bandas ventriculares reduce el volumen del sonido emitido.
- El tono asciende cuando aumenta la tensión de las cuerdas vocales.
- Cuando la tensión de las cuerdas vocales se mantiene un aumento de la presión del aire significa un ascenso del tono equivalente a una quinta.

Figura 3. Soporte, «Compresorium» de Müller para la experimentación laríngea.

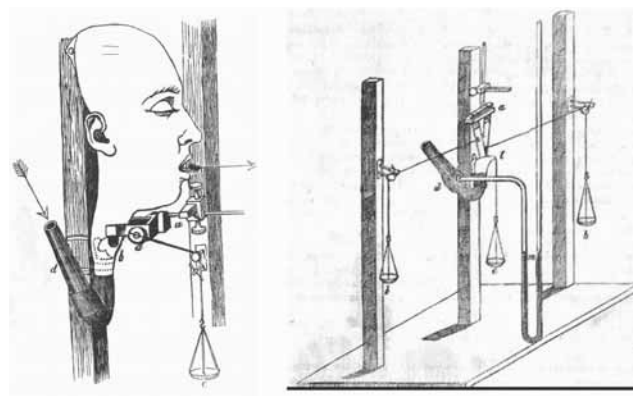
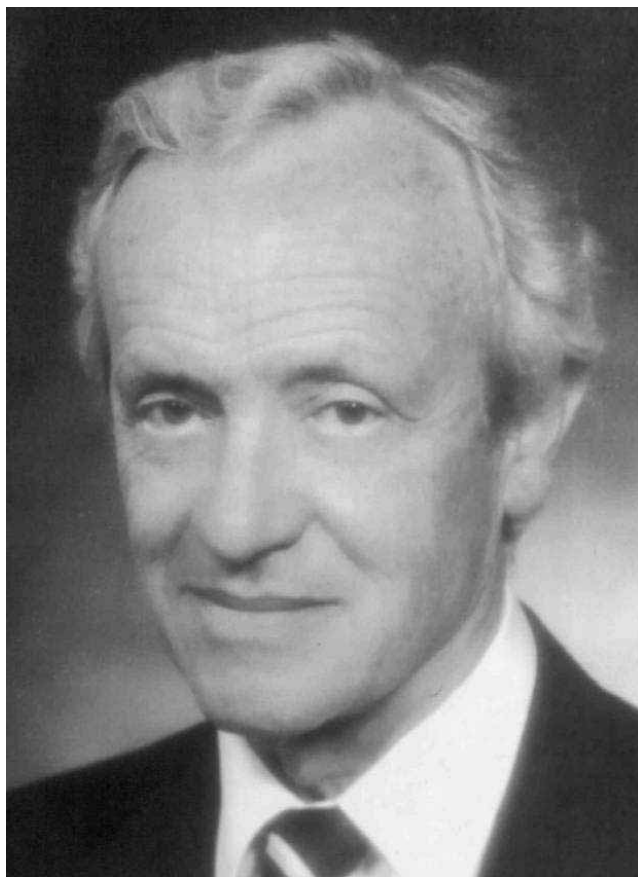


Figura 4. Doctor Jorge Perelló, médico y foniatra (1918-1999), Barcelona.



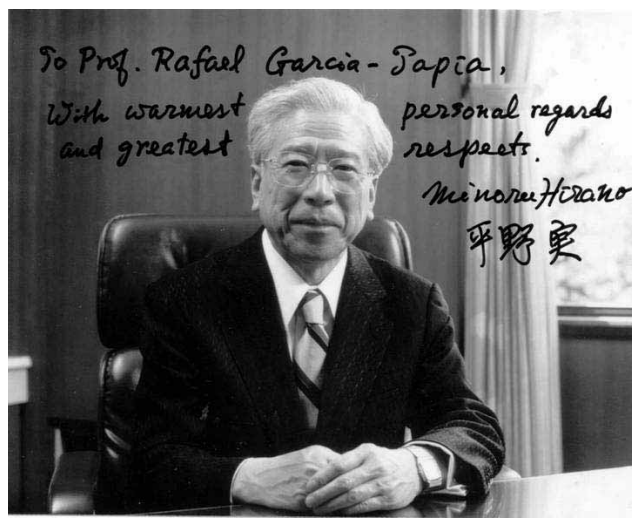
- Valora las diferencias existentes entre el registro de pecho y el de falsete.
- Las investigaciones de Müller dieron lugar a la emisión de la teoría mioelástica de la fonación, la cual completó y difundió Janwillem van den Berg en 1958.

Las bases de estas teorías siguen siendo plenamente vigentes y han permitido el desarrollo de la teoría muco-ondulatoria enunciada por Jorge Perelló en 1962¹⁹ (Figura 4) para explicar el comportamiento vibrador de las cuerdas vocales y completar el conocimiento en relación con la fisiología de la fonación con la teoría y el concepto complejo-cuerpo-cobertura propuesto por Minoru Hirano en 1975. (Figura 5).

A pesar de basarse en rigurosos estudios y ser extremadamente convincente la teoría de Müller no fue admitida totalmente por sus coetáneos y persistió a lo largo de todo el siglo XIX la idea que establecía una comparación entre la laringe y un instrumento de viento de diversos tipos.

Los procedimientos de experimentación realizados a lo largo de los siglos XVI y XIX fueron realizados sobre laringes de cadáveres y sobre laringes artificiales. No cabe duda que el procedimiento que más información real puede proporcionarnos es la visión de cualquier fenómeno desde su inicio hasta su culminación en su situación fisiológica normal. Esta posibilidad es la

Figura 5. Profesor Minoru Hirano.



que ofrecerá Manuel García con la invención del espejito laringoscópico, dando lugar de esta manera al inicio de la laringología como especialidad^{6, 22, 23}. (Figura 6).

Figura 6. Espejito laringeo laringoscópico s. XIX.



Bibliografía

1. Beclard J. Tratado de fisiología humana. Madrid: Ed. Española, Bailly-Bailliere, 1860.
2. Cordemoy G de, 1972 (1668), «Discours physique de la parole», Œuvres philosophiques, Paris : PUF.
3. Dandrey P. «La phonoscopie, c'est-à-dire la science de la voix», dans Littératures classiques «La voix au XVIIe siècle», n°12. 1990.
4. Ferrein A. 1754, Mémoire de l'Académie royale des Sciences, séance du 15 novembre 1741, Paris.
5. Fournie E. *Physiologie de la voix et la parole*. Paris: Ed. Adrien Delahaye, 1866.

6. Garcia Tapia A. Manuel García. Su influencia en la laringología y el arte del canto. Madrid: Nicolás Moya, 1905.
7. Garcia-Tapia R. Antecedentes Históricos. En: Diagnóstico y tratamiento de los trastornos de la voz. Garcia-Tapia r y Cobeta I. Eds. Ponencia de la SEORL. Editorial Garsi S.A., Madrid 1996.
8. Gerhardt. "Posticus lahmung order adductoren contractur" Sitzungsberichte der Wurzburger Physicalisch Medicinischen Gesellschaft, 1885.
9. Gould WJ, Sataloff RT, y Sifiegel JR. *Voice surgery*. St. Louis, MO, USA: Mosby Year Book Inc., 1993.
10. Grossman M. Über den Cricothyreodeous Mschr Ohreuneik, 1900; 34:117.
11. Guillemin A. Generation de la voix et du timbre. París: F. Alcon, 1901.
12. Husson. Physiologie de la phonation. Paris: Marsan, 1962.
13. Lamy B. 1688, La Rhetorique ou l'art de parler (Troisième édition, revue & augmentée).
14. Leden von H. Voice surgery. En: Gould, W. J.; Sataloff, R. T., y Spiegel, J. R., 1993.
15. Luschinger R y Arnold GE. *Voice speech and language*. Belmont: Ed. Wadsworth Publishing Co., 1967.
16. Mackenzie M. Du laryngoscope et son emploi dans les maladies de la gorge. 2.fl ed. Paris: Edi. B. Bailliere et Fila, 1867.
17. Mersenne, M. 1636, Harmonie Universelle.
18. Onodi A. Die anatomie and physiologic der kehlkopfnerven. Berlin: Oscar Coblentz, 1902.
19. Perelló J. La théorie muco-ondulatoire de la Phonation. *Ann. Otolarynx*, 79, pp. 722-725, 1962.
20. Sauveur, J. 1701, Principes d'acoustique et de musique, ou système général des intervalles des sons, et de son application à tous les systèmes et à tous les instrumens de musique. Inséré dans les mémoires de 1701 de l'Académie Royale des Sciences.
21. Semon F.: "Clinica remarks: On the proclivity of the abductor fibers of the recurrent laryngeal nerve to become affected sooner than the adductors fibers or even exclusively, in cases of undoubted central or peripheral injury or disease of the roots or trunks of the pneumogastric, spinal accessory or recurrent nerves". *Arch. Oto-Lar* 1881; 2: 197-222.
22. Türck L. "Zeitschrift der KK". *Ges. Der Aerzte*, 1858; 17.
23. Türck L. Klinik der Krankheten des Kehlkopfes. Wien, 1866.